

275/80R22.5 16PR中短途全轮位全钢载重子午线轮胎的设计

吕勇军, 乔光梅, 张天福

(贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要:介绍275/80R22.5 16PR中短途全轮位全钢载重子午线轮胎的设计。结构设计:外直径 1 012.03 mm,断面宽 284 mm,行驶面宽度 210 mm,行驶面弧度高 10.5 mm,胎圈着合直径 570.5 mm,胎圈着合宽度 234 mm,断面水平轴位置(H_1/H_2) 1.13。胎面花纹采用3条纵向花纹沟,等节距设计,花纹深度 19.7 mm,花纹饱和度 78.2%,花纹周节数 67。施工设计:胎面采用热喂料、冷喂料双复合挤出,胎体采用3+9×0.22HT钢丝帘线,采用4层带束层结构,1[#]—3[#]带束层采用3+8×0.33HT钢丝帘线,4[#]带束层采用5×0.35HI钢丝帘线;采用三鼓一次法成型机成型,B型双模热板式硫化机硫化。成品性能试验结果表明,轮胎的充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能均符合相应设计和国家标准要求。

关键词:全钢载重子午线轮胎;中短途全轮位轮胎;结构设计;施工设计;强度性能;耐久性能

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ336.1

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2020)05-0278-04

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2020.05.0278



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着汽车工业不断发展,无内胎普及率越来越大,而客户对无内胎轮胎的速度、负荷能力、节能等综合性要求越来越高^[1]。我公司为满足客户要求,结合当前市场情况,开发了275/80R22.5 16PR中短途全轮位全钢载重子午线轮胎。现将其设计情况简要介绍如下。

1 技术要求

根据GB/T 2977—2008《载重汽车轮胎规格、尺寸、气压与负荷》,确定275/80R22.5 16PR中短途全轮位全钢载重子午线轮胎的技术参数如下:标准轮辋 8.25,充气外直径(D') 1 012 (998.8~1 025.2) mm,充气断面宽(B') 276 (265~287) mm,标准充气压力 830 kPa,标准负荷 3 075 kg。

2 结构设计

2.1 外直径(D)和断面宽(B)

根据全钢载重子午线轮胎充气特性和中短途车辆实际使用情况,结合我公司的工艺条件以及

相近规格产品的设计经验,本次设计外直径膨胀率(D'/D)取1.003,则 D 为1 012.03 mm。

考虑子午线轮胎 B' 受轮胎轮廓和骨架材料影响,以及轮胎实际使用负荷需要,本次设计 B 取284 mm。

2.2 行驶面宽度(b)和弧度高(h)

b 和 h 影响轮胎的抓着力、转向性、牵引性能和耐磨性能等。增大 b 、减小 h ,可以有效增大轮胎的接地面积,满足接地均匀性和耐磨性能要求。接地面积与轮胎印痕密切相关,综合以往设计经验,结合该轮胎以中短途运输及全轮位使用为主,需增大接地面积,同时考虑到燃油经济性和耐磨性能,本次设计 b 取210 mm, h 取10.5 mm。

2.3 胎圈着合直径(d)和着合宽度(C)

为保证轮胎与轮辋紧密配合,减小二者之间的位移与摩擦,轮胎与轮辋采用过盈配合。轮辋直径为571.5 mm,本次设计 d 取570.5 mm。

趾口部位形状影响轮胎的刚度和承载性能,结合轮辋尺寸, C 取234 mm。

2.4 断面水平轴位置(H_1/H_2)

断面水平轴位置是轮胎断面最宽、胎侧最薄、变形量最大处,水平轴位置影响胎圈和胎肩部位的应力分布。该轮胎虽然主要用于高速标载路

作者简介:吕勇军(1986—),男,四川广安人,贵州轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎结构设计和工艺管理工作。

E-mail:lqr-3155@163.com

况,但需要同时满足胎圈承载性能和肩部耐久性要求,因此断面水平轴适当上移,以减小胎圈部位应力,提高轮胎的承载能力。一般 H_1/H_2 为0.9~1.2,根据使用要求和耐久性能等综合考虑,本次设计 H_1/H_2 取1.13。轮胎断面轮廓见图1。

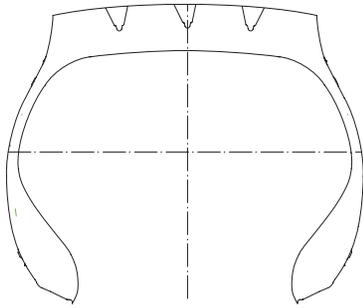


图1 轮胎断面轮廓示意

2.5 胎面花纹

胎面花纹影响轮胎的操纵性、抓着力、驱动力、舒适性、转向性、安全性及噪声等。全轮位轮胎花纹设计需平衡花纹的抓着力、驱动力和安全性。根据该轮胎使用条件,本次设计采用条形花纹,3条纵向花纹沟可同时满足轮胎导向和牵引性能。为保证抓着性能,中部两花纹块有贯通的曲折形刀槽花纹,所有沟底两边均设计直线形刀槽花纹。贯通曲折形刀槽花纹可有效增大抓着力,并促进胎面散热,避免不规则磨损和提高排水能力,延长轮胎的使用寿命。考虑其他可能的混合路况,采用曲折花纹沟底,增强花纹块强度且起防夹石子作用。花纹采用等节距设计,花纹深度为19.7 mm,花纹饱和度为78.2%,花纹周节数为67。胎面花纹展开如图2所示。

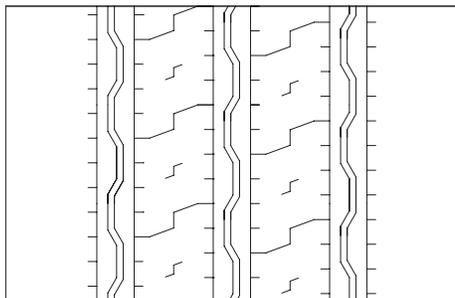


图2 胎面花纹展开示意

3 施工设计

3.1 胎面

本次设计胎面采用双层结构,同时满足耐磨

性能和低生热要求,提高轮胎的耐久性能。胎面采用热喂料、冷喂料双复合挤出。胎面总宽度为280 mm,冠部宽度为230 mm,中间厚度为21 mm,肩部厚度为24 mm。胎面结构如图3所示。

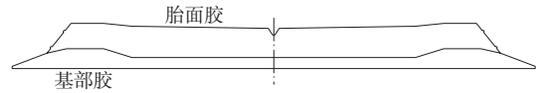


图3 胎面结构示意图

3.2 有限元分析

利用有限元分析软件分析轮胎充气轮廓及胎肩和胎圈部位的受力情况,通过优化确定最终轮胎轮廓及骨架材料等参数。胎肩和胎圈有限元分析结果如图4和5所示。

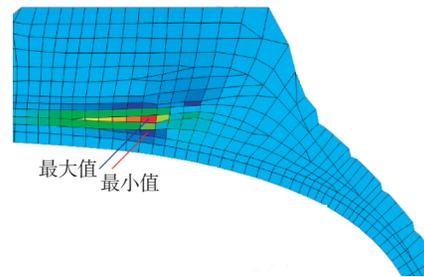


图4 胎肩部位有限元分析结果

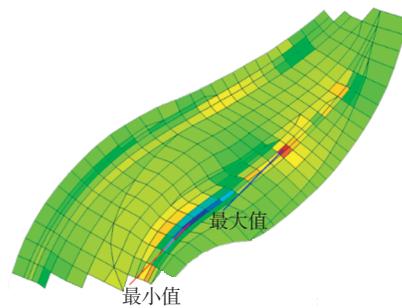


图5 胎圈部位有限元分析结果

3.3 胎体

胎体骨架材料影响轮胎的胎侧刚性、转向性能和操纵稳定性。根据雪地轮胎使用条件及安全倍数计算,胎体采用3+9×0.22HT钢丝帘线,安全倍数达到7.4。

3.4 带束层

带束层骨架材料决定胎面部位的强度和刚度,影响轮胎的耐磨性能、转向性和安全性等。本次设计采用4层带束层结构,1#带束层(过渡层)采用3+8×0.33HT钢丝帘线,压延密度为40根·dm⁻¹,角度为48°;2#和3#带束层(工作层)采用

3+8×0.33HT钢丝帘线,压延密度为43根·dm⁻¹,角度为15°;4#带束层(保护层)采用5×0.35HI钢丝帘线,压延密度为42根·dm⁻¹,角度为15°。带束层安全倍数达到7.5。

3.5 胎圈

采用六角形钢丝圈结构,钢丝直径为1.83 mm,覆胶钢丝直径为2.0 mm,排列形式为7-8-9-10-9-8,共51根,钢丝圈整体与水平线夹角为15°,胎圈安全倍数达到6.3。

3.6 成型工艺

成型采用MATATOR三鼓一次法成型机,机头直径为560 mm,机头宽度为680 mm。采用侧包冠方式,半部件接头按固定分度角错开分布,各型胶接头自动滚压,骨架材料自动定长裁断,各部件贴合采用自动纠偏,保证胎坯成型精度,确保轮胎成品质量和动平衡等性能。

3.7 硫化工艺

硫化采用桂林橡胶机械厂的B型双模热板式硫化机,硫化条件为:内温(170±3)℃,模套蒸汽温度(150±3)℃,二次水压力(2.5±1)MPa,外部蒸汽压力(0.35±0.02)MPa,总硫化时间42 min,无过硫、缺胶现象。采用氮气硫化工艺,节能环保,并提高轮胎的硫化质量。

4 成品性能

4.1 外缘尺寸

按GB/T 521—2012《轮胎外缘尺寸测量方法》,轮胎安装在标准轮辋上,在标准充气压力下测量的D'为1 009 mm,B'为278 mm,符合国家标准要求。

4.2 强度性能

按照GB/T 4501—2016《载重汽车轮胎性能

室内试验方法》进行成品轮胎强度测试,充气压力为830 kPa,压头直径为38 mm。试验结果表明,轮胎破坏能为3 529.6 J,为国家标准规定值(2 090 J)的168.9%,符合国家标准要求。

4.3 耐久性能

按照GB/T 4501—2016进行成品轮胎耐久性测试,测试条件如表1所示。

表1 成品轮胎耐久性试验条件

项 目	试验阶段		
	1	2	3
负荷率/%	65	85	100
负荷/kg	1 998	2 613	3 075
行驶时间/h	7	16	24

注:充气压力 830 kPa,额定负荷 3 075 kg,试验速度 70 km·h⁻¹。

在达到国家标准要求后,按第3试验阶段的条件继续进行试验,直至轮胎破坏为止。成品轮胎累计行驶时间为68.43 h,累计行驶里程为4 817.5 km,破坏形式为肩部开裂,耐久性能符合并超过国家标准要求。

5 结语

275/80R22.5 16PR中短途全轮位全钢载重子午线轮胎的充气外缘尺寸、强度性能和耐久性能等均达到相应国家和企业标准要求。

该系列产品投放市场后,由于轮胎优良的性能和较高的性价比,得到客户的认可,取得了良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 王梦蛟. 绿色轮胎的发展及其推广应用[J]. 橡胶工业, 2018, 65(1): 105-112.

收稿日期: 2019-11-17

Design on 275/80R22.5 16PR Middle and Short Distance Full-wheel Position Truck and Bus Radial Tire

LYU Yongjun, QIAO Guangmei, ZHANG Tianfu

(Guizhou Tyre Co., Ltd, Guiyang 550008, China)

Abstract: The design on 275/80R22.5 16PR middle and short distance full-wheel position truck and

bus radial tire was described. In the structure design, the following parameters were taken: overall diameter 1 012.03 mm, cross-sectional width 284 mm, width of running surface 210 mm, arc height of running surface 10.5 mm, bead diameter at rim seat 570.5 mm, bead width at rim seat 234 mm, maximum width position of cross-section (H_1/H_2) 1.13, using three longitudinal grooves for tread pattern, equal pattern pitch, pattern depth 19.7 mm, block/total ratio 78.2%, number of pattern pitches 67. In the construction design, the following processes were taken: cold feeding and hot feeding coextruded tread, 3 + 9 × 0.22HT steel cord for carcass, 3 + 8 × 0.33HT steel cord for 1[#]—3[#] belt ply, 5 × 0.35HI steel cord for 4[#] belt ply, and using the three-drum single-stage building machine to build tires and the B-type double mold hot plate vulcanizing press to cure tires. It was confirmed by the test of finished tire that the inflated peripheral dimension, strength and endurance met the requirements of relative design and national standards.

Key words: truck and bus radial tire; middle and short distance full-wheel position tire; structure design; construction design; strength; endurance

玲珑轮胎宣布中长期发展战略 力争2030年跻身世界前五

日前,山东玲珑轮胎股份有限公司(以下简称玲珑轮胎)宣布了《中长期发展战略规划(2020—2030年)纲要》,力争到2030年实现轮胎产销量1.6亿条,实现销售收入超800亿元,产能规模进入世界前五。玲珑轮胎指出,未来10年中国工业发展将进入转型升级关键阶段,行业将进入优胜劣汰的快速整合期。在新形势下,公司发展战略的核心是找准新定位、培育新优势、采取新举措,在战略定位、创新驱动、品牌打造、渠道赋能、智能转型、团队建设、绿色发展等方面全方位升级,确保实现中长期战略目标。

(1)实施“6+6”战略。目前玲珑轮胎位居世界轮胎前20强、中国轮胎前3强,为实现中长期战略目标,推动制造、销售、服务的本地化,玲珑轮胎将“5+3”战略进行全面升级,实施“6+6”战略,即中国6个生产基地和海外6个生产基地。

目前,玲珑轮胎在中国已拥有招远、德州、柳州和荆门4个生产基地,其中荆门工厂产能规划1 446万套高性能子午线轮胎,预计2023年达产。第5个工厂规划建设规模为年产1 400万套高性能子午线轮胎,预计2025年达产。同时,结合产品结构调整,淘汰落后轮胎产能1 100万套。

在海外,泰国玲珑现已达到年产1 700万套高性能子午线轮胎的产能。欧洲玲珑(塞尔维亚)规划年产能能为1 362万套高性能子午线轮胎,预计

2025年全部达产。第3个海外生产基地将于2021年前确定厂址,规划建设规模为年产1 700万套高性能子午线轮胎和2万套非公路轮胎,预计2025年达产。此外,其余4个工厂包括3个海外工厂和1个中国工厂,玲珑轮胎初步规划每个工厂年产1 360万套高性能子午线轮胎和部分特种轮胎。

(2)全方位升级。除了产能,在创新力方面,玲珑轮胎将着力实施创新驱动战略,进一步加强新材料、新技术、新工艺和新配方的研究与开发,全面提高技术创新能力,到2030年达到国际一流轮胎企业水平。在品牌力方面,玲珑轮胎将围绕品牌的知名度、美誉度、忠诚度和转化率,实施精准投放和新媒体运营,依靠差异化的营销策略,保持在全球高水平体育赛事的赞助合作,力争到2030年品牌价值达到1 000亿元。在渠道力方面,玲珑轮胎将通过服务体系化、数字门店、大数据后台、数字营销等全面赋能渠道,打造全新价值营销。

玲珑轮胎将以加速工业化进程为基础,实施EPF柔性制造模式,实现供应链、制造链和营销链三链互通,加大智能制造体系和AI管理体系的搭建,实现产品全生命周期管理和智能化的工业生态体系。

玲珑轮胎还将推进能耗指标持续、稳定降低,建设“低碳、高效、绿色”的新生产力,走出一条科技含量高、环境污染少、经济效益好、可持续发展的新型轮胎工业化道路。

(山东玲珑轮胎股份有限公司 王妍)